

## DESAFÍO UNIVERSIDAD - EMPRESA

*Esta necesidad tecnológica forma parte del Concurso de Proyectos de I+D+i y/o consultoría en colaboración Universidad – Empresa “Desafío Universidad Empresa” 2025 organizado por la Fundación Universidades y Enseñanzas Superiores de Castilla y León.*

### TÍTULO DE LA DEMANDA TECNOLÓGICA A RESOLVER

#### Referencia:

NT80

#### Título de la demanda tecnológica propuesta

Desarrollo de una técnica basada en química molecular que permita la detección de nanoplásticos en medio acuoso.

#### Acrónimo:

DetNPWater

#### Áreas de interés de la demanda tecnológica

(Principal) Energía y medioambiente

Salud y Atención social, Hábitat: recursos endógenos (minería, forestal) y construcción eficiente

#### Resumen:

Los nanoplásticos son partículas que pueden escapar a los sistemas de depuración de aguas potables y residuales, en especial, si su tamaño se acerca al nanométrico. Más aún si los polímeros se degradan hasta el nivel de molécula. Con el objetivo de reducir el impacto medioambiental y proteger la salud pública se plantea la necesidad de investigar y desarrollar una técnica, basada en química molecular, que permita la detección de nanoplásticos en medio acuoso.

La viabilidad técnica de la necesidad propuesta incluye el desarrollo de métodos de obtención de estructuras moleculares, solubles en agua y biocompatibles con capacidad para encapsular los citados nanoplásticos de tal forma que permitan su detección.

**PALABRAS CLAVE:** Nanoplásticos, Química, Agua, Salud, Medioambiente.

## DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD DEMANDADA

### 1.- Descripción de la demanda tecnológica.

Los nanoplásticos (NP) son partículas contaminantes que dañan el medio ambiente y la salud humana siendo cada vez más necesario, además de reducir el uso de plásticos, encontrar métodos para su detección y eliminación. Tanto la nueva normativa estatal como la europea restringen y endurecen el uso y liberación de plásticos al medio ambiente, pues son cada vez más las investigaciones que demuestran los efectos dañinos que dichas partículas producen, en especial, las de menor tamaño, como es el caso de los NP. Entre otras propiedades, estos contaminantes poseen capacidad para impedir el desarrollo adecuado de la vida acuática, portar toxinas, producir daño celular o comportarse como disruptores endocrinos. Estos resultados se encuentran en consonancia con los hallazgos de microplásticos y nanoplásticos en peces, sangre humana, leche materna y órganos como los pulmones, el cerebro o la placenta. Aunque el interés por la eliminación de estas partículas del principal medio que las recibe va en aumento, su detección e identificación no resultan tarea fácil. Debido al riesgo que esto supone por el paso de estos contaminantes tanto a los organismos acuáticos como a la cadena alimentaria, existe una necesidad de la detección de dichas partículas en el agua. El abordaje que se plantea es el diseño y obtención de sistemas de naturaleza química que sean biocompatibles, solubles en agua y que posibiliten la detección de nanoplásticos en aguas. Con esta demanda se pretende avanzar en el cumplimiento de la normativa referente a plásticos e impulsar el desarrollo de técnicas para la detección de contaminantes en el agua en general, contribuir a la eliminación de contaminantes reduciendo su carga y a la obtención de un efluente de mayor calidad además de proteger la salud pública y reducir el impacto medioambiental.

### 2.- Antecedentes.

La presencia de los llamados contaminantes emergentes o contaminantes de preocupación emergente en los acuíferos es cada vez mayor. Este dato hace que proporcionar agua a la población con características químicas, físicas y biológicas de calidad, sin que ello suponga un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, sea todo un reto. La actividad humana se yergue como la principal causa de liberación de contaminantes emergentes al agua destacando, entre ellos, los nanoplásticos.

La nueva normativa (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular) y el Real Decreto 1055/2022 de envases y residuos de envases endurecen la fabricación, uso y liberación de plásticos al medio ambiente. Además, la Comisión Europea ha aprobado el Reglamento (UE) 2023/20258 que restringe la fabricación y comercialización de micropartículas que constituyen polímeros sintéticos, insolubles y resistentes a la degradación. En concreto, se prohíbe la comercialización de los microplásticos como sustancias independientes o de productos que las empleen. Se estima que hay una emisión de entre 75.000 y 300.000 toneladas de dichas partículas solo en la Unión Europea por lo que no es extraño que se haya detectado una polución persistente en los ecosistemas, daños tóxicos y físicos en la población.

Así, resulta necesario encontrar métodos de detección de partículas plásticas nanométricas en aguas, basados en técnicas rápidas, precisas, sensibles y versátiles como, por ejemplo, las espectrofotométricas.

Las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales disponen de sistemas de membranas de ULTRAFILTRACIÓN que permiten retener partículas muy diminutas, de hasta 0,036  $\mu\text{m}$ , es decir, las partículas inferiores a ese tamaño escaparían del sistema de membranas. Aunque el tamaño de poro es minúsculo y permite atrapar contaminantes de tamaño diminuto, contaminantes con un tamaño inferior a 36 nanómetros burlarían dicho sistema. Para conocer si tras ese sistema de depuración se escapan partículas de menor tamaño, habría que desarrollar una metodología capaz de detectarlas. Es por ello que se requiere el desarrollo de métodos capaces de atrapar compuestos contaminantes resultantes de la ruptura y degradación de los plásticos a nivel nanométrico. Hace falta la generación de sistemas químicos solubles en agua y biocompatibles capaces de encapsular contaminantes de tal rango que quepan en la cavidad de dichos sistemas.

### 3.- Posibles enfoques del proyecto de investigación.

El enfoque de esta propuesta plantea la obtención y posterior empleo de herramientas químicas biocompatibles que puedan ser analizadas mediante una tecnología versátil, económica y fácil de interpretar, antes y después de su unión al contaminante.

El desarrollo de una metodología basada en la obtención de sistemas químicos biocompatibles proporcionaría soluciones seguras y sostenibles para la detección de las nanopartículas plásticas. Se trata de que la encapsulación de los contaminantes pueda ser monitoreada a partir de técnicas de análisis y/o fisicoquímicas lo más sencillas posibles.

### 4.- Enfoques sin interés.

La necesidad plantea el desarrollo de una técnica basada en química molecular, que permita la obtención de compuestos químicos biocompatibles capaces de encapsular nanoplásticos para la detección de los mismos a través de técnicas de análisis versátiles, eficaces y económicas. Se descarta el empleo de técnicas de naturaleza física y biológica para darle solución a esta problemática.

---

***Si desea remitir una propuesta de solución tecnológica (proyecto de investigación y/o consultoría) deberá enviar el formulario de participación (ANEXO II), descargable en [www.redtcue.es/desafio](http://www.redtcue.es/desafio) a una de las direcciones de correo electrónico que se indican en las bases del concurso, inicialmente antes del 18/12/2025. Por favor, confirme esta fecha en la web en la web del concurso.***

[Acceso a información general del concurso](#)